

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 820. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 40. 1905.

Zur Frage der Bodenwahl der Organismen.

Von Professor Karl Sajó.

In der Rundschau der Nr. 709 habe ich über die Ansprüche mich verbreitet, die die verschiedenen Lebewesen an den Boden stellen, und auch mitgetheilt, dass ein beträchtlicherer Magnesiagehalt, besonders wenn die Magnesiasalze die Kalkverbindungen überwiegen, den meisten Pflanzen gefährlich ist. Einige Versuche, welche Dienert unlängst gemacht und im 4. Heft (vom 23. Januar) der *Comptes Rendus* veröffentlicht hat, ermöglichen in diese Verhältnisse und namentlich in deren Ursachen einen tieferen Einblick. Die Versuche Dienerts wurden allerdings im Hinblick auf die Hygiene des Menschen angestellt, meiner Ansicht nach werfen sie aber auf die Lebensverhältnisse der Pflanzenwelt, möglicherweise auch auf die der niederen Thierwelt, ein interessantes und aufklärendes Licht.

Die Magnesiasalze, wenn sie in grösserer Menge als die Kalksalze im Boden vorhanden sind, verschlechtern die Erdkrume für den Pflanzenwuchs sehr erheblich, und in extremen Fällen kann sogar mehr oder minder vollkommene Sterilität die Folge sein. Eben deshalb dürfen Magnesiaböden nicht mit Kainit und überhaupt nicht mit magnesiareichen Kunstdüngern gedüngt werden. Es ist aber andererseits erwiesen, dass unfruchtbare oder durch unvorsichtige Kunstdüngung unfruchtbar gewordene Bodenarten wieder verbessert werden können, wenn man ihnen in gehöriger Menge Kalk, namentlich schwefelsauren Kalk (Gyps), zusetzt, der sich hierfür besser eignet als der kohlensaure Kalk.

Dieser letztere Umstand deutet schon darauf hin, dass die Magnesiaverbindungen für die höheren Pflanzen nicht direct giftig sind, weil ja die Magnesiasalze auch nach dem Zusatz von Gyps im Boden und somit auch fernerhin mit den Pflanzenwurzeln in Berührung bleiben. Es ist vielmehr mit Recht anzunehmen, dass Magnesia nicht unsere Culturpflanzen direct, sondern nur gewisse, für das Wachsthum höherer Pflanzen maassgebende Factoren, wesentlich beeinflusst, und dass die Wirkungsweise des Magnesiums den höheren Pflanzen gegenüber eine indirecte ist.

Ich muss hier noch betonen, dass die meisten Bodenbestandtheile nicht auf alle Pflanzenarten in gleichem Maasse wirken, und dass natürlich Kalk und Magnesia ebenfalls manchen Pflanzenspecies mehr, anderen minder nachtheilig sind. Die gelbe Lupine *(Lupinus luteus)* kann als eminentes Beispiel für die Empfindlichkeit für beide Salzgruppen dienen, weil sie nach Heinrichs Versuchen schon bei 0,46 Procent Kalkcarbonat

im Nährboden merklich leidet, bei 0,5 Procent Magnesiacarbonat aber ganz zu wachsen aufhört. Den ungünstigen Einfluss zu grossen Kalkgehaltes hat man dadurch zu erklären versucht, dass der Kalk die Pflanzensäuren in den Wurzeln neutralisirt, so dass hierdurch die normale Aufnahme der Eisenverbindungen durch die Wurzeln verhindert wird, weil diese Eisenverbindungen eben durch die Säuresecretion der Wurzeln lösbar, daher assimilirbar gemacht werden. Eine solche einfach chemische Erklärung lässt immerhin einige Bedenken auftauchen, weil diese Ursache eben bei allen Pflanzen vorhanden ist. Und dennoch sehen wir, dass z. B. der Zürgelbaum *(Celtis australis)*, die meisten Linden, die *Syringa*-Arten, die Föhren und ausserdem eine grosse Zahl von niederen einjährigen und perennirenden Pflanzen sogar in aussergewöhnlich kalkhaltigem Nährboden vorzüglich gedeihen. Wenn der Kalk die Säuresecretion der Wurzeln neutralisirt und so die Aufnahme des Eisens verhindert, wie ist es dann zu erklären, dass bei den oben genannten Pflanzengattungen die Eisenaufnahme auch in sehr kalkreichem Boden in normaler Weise stattfindet und ihr Laub durch die Eisenverbindungen im üppigsten Dunkelgrün prangt?

Und noch schwieriger wäre eine direct chemische, entscheidende Wirkung der Magnesiasalze nachweisbar, weil ja Magnesiaverbindungen für das Pflanzenleben beinahe wichtiger sind als die Kalksalze.

Wenn wir das Pflanzenreich von den höchsten Formen der Differenzirung bis hinab zu den einfachsten Formen hinsichtlich der Empfindlichkeit gegen äussere Einflüsse Revue passiren lassen, so mussen wir, glaube ich, unbedingt zugeben, dass die höhere Pflanzenwelt viel weniger empfindlich, also auch viel abgehärteter gegen meteorologische und chemische Factoren ist, als die niedere Pflanzenwelt, besonders die Pilze. Auch die mikrozoische Welt, das wimmelnde Heer der Bakterien, der Mikroorganismen, ist so zart, dass es einem Laienverstande beinahe unglaublich vorkommt. Auf diese Thatsache gründet sich ja die Bekämpfung der Pilzparasiten unserer Culturpflanzen, weil eben die betreffenden Pilzkeime schon in einem Wasser, das Kupfervitriol nur in millionsten oder gar zehnmillionsten Theilen enthält, sicher getödtet werden. Die höhere Pflanzenwelt hingegen ist gegen solche geringe Procentsätze von Metallgiften vollkommen unempfindlich.

Eine analoge Erscheinung gewahren wir bezüglich der meteorologischen Einflüsse. Jedermann weiss (in einer früheren Arbeit*) habe ich ausführlicher darüber gesprochen), dass sehr geringe Witterungsverschiedenheiten, welche die höhere Pflanzenwelt augenscheinlich unmittelbar gar nicht beeinflussen, für die parasitischen Pilze der Culturpflanzen verhängnissvoll werden. So kommt in manchen Jahren auf dem Weinstock nur der falsche Mehlthau *(Peronospora viticola)*, in anderen Jahren nur der wahre Mehlthau *(Oidium Tuckeri)* vor. In etwa 10—15 Jahren einmal grassirt auch die graue Fäule *(white rot)*, verursacht durch den Pilz *Conrothyrium diplodiella.* Das Vorkommen oder das Fehlen dieser parasitischen Pilze hängt von ganz geringen Witterungsverschiedenheiten ab, welche man kaum nachzuweisen vermag. Der Weinstock selbst gedeiht in allen solchen Jahren ganz gut und würde auch tadellos bleiben, wenn ihn nicht die genannten und andere Parasiten, eventuell auch Feinde aus der Insectenwelt, angriffen. Ganz ähnlich, man möchte sagen: ganz so launenhaft empfindlich verhalten sich die meisten übrigen Pilze; z. B. die Getreiderost-Arten, die Erreger der Kartoffelkrankheiten, die Pilzfeinde der Früchte und Blätter der verschiedenen Obstbäume u. s. w. Das Getreide, die Kartoffel, die Obstbäume sind an und für sich nicht in maassgebender Weise von den meteorologischen Verhältnissen der betreffenden Jahre beeinflusst, sondern nur die niederen schmarotzenden Pflanzen, deren leidende Opfer jene höheren Pflanzen sind.

Es ist also schon auf Grund dieser allgemein bekannten einfachen Thatsachen die Annahme berechtigt, dass auch Kalk und Magnesia hauptsächlich deshalb entscheidende Factoren sind für das bessere oder das schlechtere Gedeihen der meisten Pflanzen, weil sie verschiedene niedere Organismen im Boden, welche für das gute Gedeihen der Pflanzen unbedingt nöthig sind, schädlich beeinflussen.

Es giebt eine sehr grosse Zahl von Mikroorganismen, welche den Boden bevölkern. Ein Theil ihrer Arten kommt in den oberen Schichten des Bodens vor, weil sie viel Sauerstoff brauchen, um leben zu können, und diese nennt man Aërobionten, d. h. solche, „die in der Luft leben“. Die sogenannten Anaërobionten hingegen gedeihen auch in den tieferen Schichten, weil sie vom Sauerstoff minder abhängig sind. Auch unter den Pilzen giebt es viele Arten, die mit den Pflanzenwurzeln in einem symbiotischen Verhältnisse leben, welches ebensowohl den Pilzen selbst, wie den höheren Pflanzen, mit welchen sie sich verbinden, zum Nutzen gereicht.

Besonders die Bakterien der oberen Bodenschichten besorgen die sogenannte Nitrification der Ammoniakverbindungen, wodurch diese für

*) *Prometheus*, Jahrg. XIII. Nr. 633 und 634: Sajó, Verschiedene meteorologische Ansprüche der schädlichen Pilze.

die höheren Pflanzen assimilirbar werden. Ueberhaupt können die höheren Pflanzen den Stickstoff in der Form, wie er den Hauptbestandtheil der atmosphärischen Luft bildet, nicht assimiliren, sondern bedürfen hierzu der Vermittlung der Pilze und Mikroorganismen. Je mehr solcher nützlicher Kleinwesen im Boden vorhanden sind, je stärker sie sich vermehren, um so kräftiger und üppiger wachsen dort die höheren Pflanzen, also auch alle unsere Culturpflanzen.

Wenn also in der Ackerkrume die Culturpflanzen kräftig wachsen, so darf man schon den Schluss wagen, dass daselbst die Billionen Kleinwesen, in allen ihren vielen Arten und Abarten, ein äusserst thätiges Leben führen, unermüdlich arbeiten und sich ihrer Gewohnheit gemäss in einer so rapiden Weise vermehren, dass der Laie vor einem Wunder zu stehen glaubt.

Wenn die höhere Pflanzenwelt irgendwo schlecht gedeiht, so können da freilich verschiedene Ursachen mit im Spiele sein. Parasiten aller Art, schädliche Pilze, Insectenschädlinge, grosse Dürre, Mangel an Kalium- und Phosphorverbindungen, ferner an Eisen, sind lauter Factoren, welche sich vereinigen können, die höhere Pflanzenwelt ihrer Lebenskraft zu berauben. Ist aber ein Boden bei jeder Witterung schlecht, obwohl in demselben Kalium, Phosphor und die anderen für den Pflanzenwuchs nöthigen Elemente in genügender Menge vorhanden sind, dann kann man schon darauf schliessen, dass die nützlichen Mikroorganismen daselbst unterdrückt, in ihrer Lebensenergie gehemmt und daher unfähig sind, den chlorophyllhaltigen Pflanzen die nöthigen leicht assimilirbaren Verbindungen in reicher Fülle vorzubereiten. Und wenn es auch in solchem Boden Pilze und Bakterien giebt, so gehören sie vermuthlich nicht zu jenen der Landwirthschaft nützlichen Arten, sondern vielleicht zu den denitrificirenden Species oder überhaupt zu solchen Formengruppen, welche, anstatt leicht assimilirbare Verbindungen zu bereiten, sogar das wenige, was an solchen guten Nährmitteln im Boden vorhanden ist, noch verschlechtern und weniger oder gar nicht assimilirbar machen.

Wenn also jene stark magnesiahaltigen Bodenarten, namentlich solche, in denen mehr Magnesia als Kalk vorhanden ist, den meisten höheren Pflanzen nicht zusagen, so drängt sich uns fast unabweisbar die Vermuthung auf, dass die Magnesiaverbindungen den Mikroorganismen nachtheilig sind.

Und Dienerts bereits oben citirte Versuche sind geeignet, diese Vermuthung vollkommen zu bestätigen. Er hatte schon früher mit Zink und dessen Verbindungen bakteriologische Versuche angestellt und gefunden, dass dieselben mehr oder minder Feinde der Kleinwesen sind. Seine jetzt veröffentlichte Versuchsreihe bezog sich auf das Magnesium und einige Salze dieses Metalles, deren Einwirkung auf einige pathogene Mikrobien beobachtet wurde.

Er fand, dass Magnesium-Metall, wenn es in die mikrobienhaltige Flüssigkeit gethan wird, zwar nicht bakterientödtend wirkt, immerhin aber die Vermehrung der Kleinwesen verzögert, wenn dieselben nach der Behandlung in peptonisirte Fleischbrühe versetzt werden. Wahrscheinlich wirkt in diesem Falle nicht eigentlich das Magnesium-Metall, sondern dessen Oxyd, welches sich im Wasser immer bildet, wie es folgende Formel zeigt:

$$Mg + 2H^2O = Mg(OH)^2 + H^2.$$

Leitet man jedoch in die Versuchsflüssigkeit Wasserstoffgas ein, so wird sie schon bakterientödtend; allerdings tritt der Tod nicht sogleich, sondern erst nach einigen Tagen ein, aber dieser Umstand ist für unsere Frage unwesentlich, weil es sich beim Pflanzenwuchs nicht um einige Tage, sondern um Monate handelt. Sehr wichtig ist jedoch die Thatsache, dass Magnesium, oder eigentlich dessen Oxyd, die Entwickelung der Kleinwesen verzögert und bei dem Dazwischentreten eines anderen, sonst neutralen Stoffes sogar unmöglich macht.

Da aber im Boden weder das Magnesium als Element, noch dessen Oxyd eine Rolle spielen und für unseren Gegenstand überhaupt nur dessen Salze (namentlich die kohlensauren) in Frage kommen, so wollen wir hier nur von diesen eingehender sprechen. Dienert fand, dass das Magnesiumcarbonat nicht bakterientödtend ist, auch dann nicht, wenn Wasserstoff in die Flüssigkeit geleitet wird. Aber eine Verzögerung erleidet die Vermehrung, also die Lebensenergie, der untersuchten Mikroben auch durch kohlensaure Magnesia. Und wenn dem so ist, wenn die für die höheren Pflanzen so nöthigen nitrogenliefernden Kleinwesen in ihrer Arbeit durch Magnesiumcarbonat gehemmt werden, so haben wir schon die Erklärung in Händen, weshalb die Cultur- und überhaupt die meisten höheren Pflanzen in magnesiareichem Boden nicht gehörig gedeihen, langsam wachsen, kleiner bleiben und wenig Frucht ansetzen.

Sehr interessant ist noch der Schluss der besprochenen Versuchsreihe. Als nämlich Dienert über der Versuchsflüssigkeit ein Vacuum entstehen liess, d. h. die Luft auspumpte, gewann auch das kohlensaure Magnesium antiseptische Eigenschaften, und die Mikrobien gingen zu Grunde. Jedenfalls ist bei dieser Erscheinung das Auspumpen des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffes der eigentlich wesentliche Umstand, so dass man sagen darf, die Kleinwesen werden durch Sauerstoff befähigt, der antiseptischen Macht des Magnesiacarbonates zu widerstehen. Da nun jeder Boden mehr

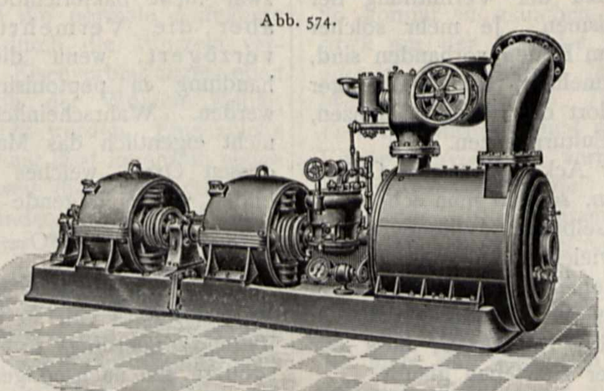
oder weniger Magnesiaverbindungen enthält, so ist das Vorhandensein von Sauerstoff wahrscheinlich und auch schon aus diesem Grunde nöthig, und hieraus erhellt die Wichtigkeit der Bodenlüftung noch klarer, als es bisher der Fall war. (Schluss folgt.)

Die Verwerthung des Abdampfes intermittirend arbeitender Dampfmaschinen.

Von Ingenieur WILHELM KÜPPERS.

Mit vier Abbildungen.

Abb. 574.



Abdampf-Verwerthungs-Anlage.

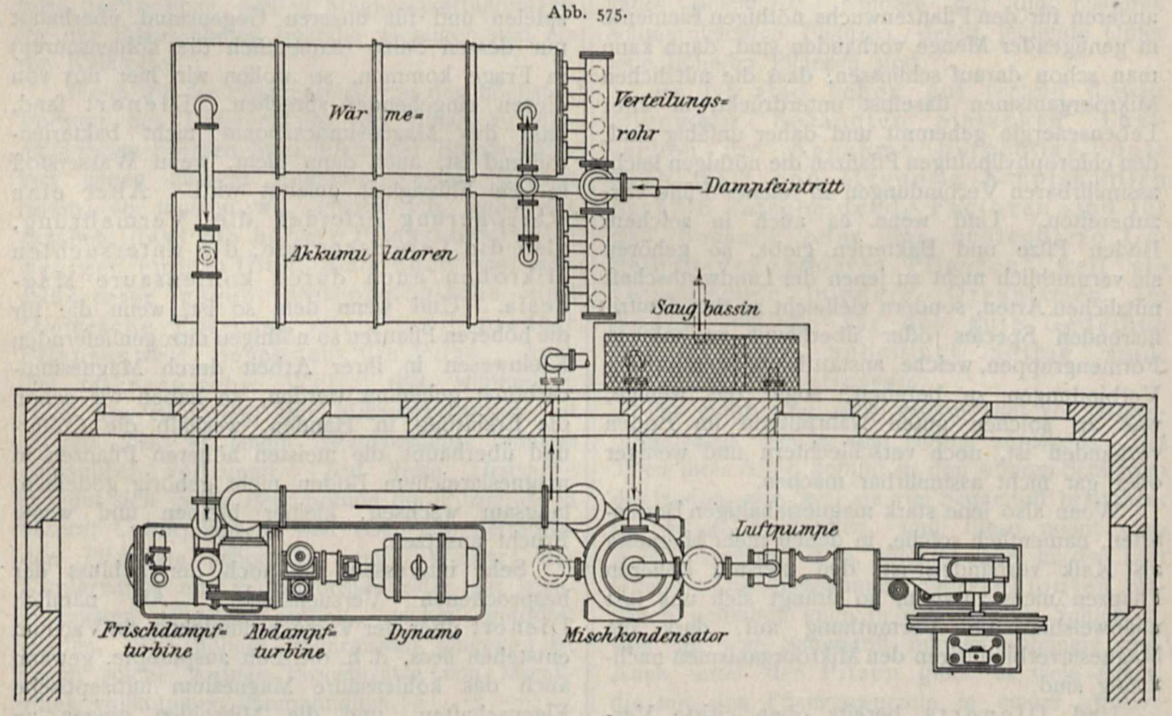
In fast allen Dampfmaschinenanlagen, besonders wo es sich um Maschinen mit grösseren Leistungen handelt, wendet man bekanntlich eine Condensation an, weil hierdurch die Maschinenleistung um ein Bedeutendes erhöht wird, da der atmosphärische Gegendruck auf den Kolben wegfällt. Rationell und mit dem ganzen Nutzeffect durchführbar ist dies jedoch nur dann, wenn die Maschinen andauernd oder längere Zeit im Betrieb sind.

Wenn man in einen Berg- oder Hüttenbetrieb geht und hier die Fördermaschinen, die schweren Walzenzugmaschinen, Scheren, Dampfhämmer u. s. w. beobachtet, so wird man bemerken, dass diese Maschinen den ganzen Tag über nur wechselweise in Betrieb sind. Hier kann also an eine Condensation des Abdampfes nicht gedacht werden, und selbst eine Central-Condensation sämmtlicher Maschinen würde nur einen geringen Nutzen ergeben, abgesehen von den Schwierigkeiten des häufigen Anlassens dieser Maschinen. Nothgedrungen musste man dieserhalb auf diesen Nutzen verzichten.

Es ist noch gut erinnerlich, wie man vor wenigen Jahren in den Hüttenwerken die Hochofengase, anstatt sie unter Dampfkesseln zu verbrennen, zur directen Arbeitsleistung im Cylinder von Gasmotoren zu verwenden bestrebt war, da der Nutzeffect hierbei ein um etwa 100 Procent höherer ist.

Ebenso wie hier fand sich für den Abdampf erwähnter Maschinen eine Verwerthung, der in solch hohem Maasse nutzbar gemacht wird, dass grössere Ersparnisse eintreten, als sie z. B. eine gute Condensation einer Dreifach-Expansionsdampfmaschine bringt. Mit dem Abdampf einer

Abb. 575.



Disposition einer Abdampf-Verwerthungs-Anlage (obere Ansicht).

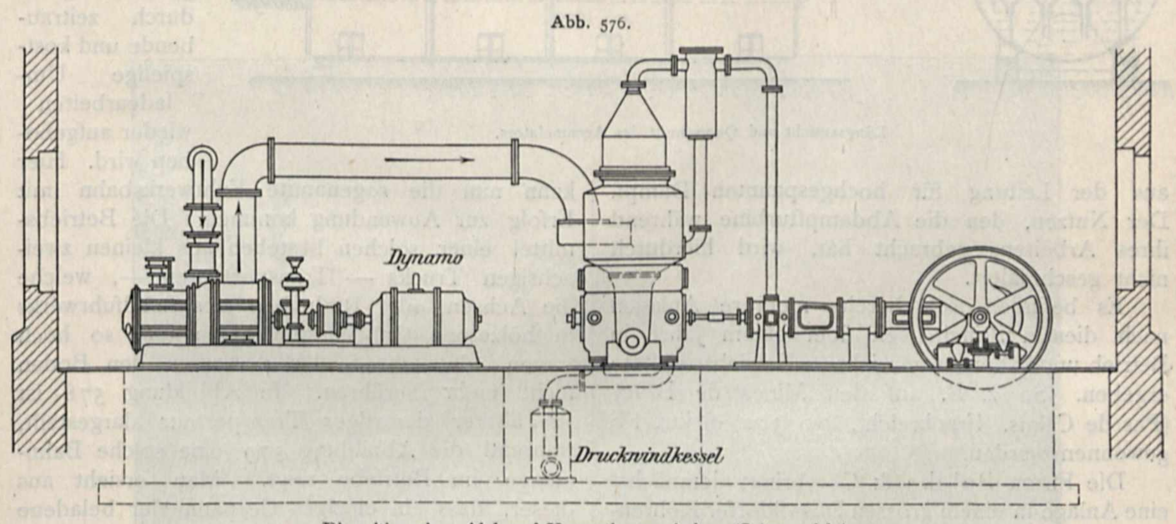
Fördermaschine in einem Bergwerke können mit Leichtigkeit 500 elektrische Pferdestärken und mit demjenigen einer Reversirmaschine über 1000 elektr. PS erzeugt werden.

Die Nutzbarmachung des Abdampfes geschieht in der Weise, dass derselbe zur Beheizung eines Kessels, des vorgenannten Accumulators, benutzt wird, welcher seinerseits den Dampf zum Betriebe einer Niederdruck-Dampfturbine liefert. Das Verfahren, welches die Firma Balcke & Co., Commanditgesellschaft, Bochum i. W., zur Ausführung bringt, ist in unseren Abbildungen 575 und 577 zur Anschauung gebracht. Abbildung 574 stellt die Niederdruck-Dampfturbine mit gekuppelter Dynamomaschine dar.

Dampfverbrauch der Turbine immer derselbe bleibt, abgesehen von Belastungsschwankungen.

Wie man ersieht, spielt der Accumulator die charakteristischste Rolle. Je nach der Grösse der Anlage besteht derselbe aus einem oder mehreren Elementen, welche alle mit genau bestimmbaren Mengen irgend einer Materie, z. B. Wasser, gefüllt sind, welche den Wärmespeicher bildet. Wie bereits gesagt, nimmt die Materie während der Arbeitsperiode der Abdampfmaschine die Wärme des von der Niederdruck-Turbine nicht sofort in vollem Umfange verbrauchten Dampfes in sich auf, damit der Ueberschuss, welcher von der Materie condensirt wird, später wieder abgegeben werden kann.

Abb. 576.



Disposition einer Abdampf-Verwerthungs-Anlage (Seitenansicht).

Zu dem gesammten System gehören:

1. Einer oder mehrere Accumulatoren;
2. Eine Dampfturbine zur Kraftleistung;
3. Eine complete Condensationsanlage mit Pumpwerk und Condensator (Abb. 575 und 576).

Der Dampf, welcher den intermittirend arbeitenden Maschinen entströmt, sammelt sich in den angeschlossenen Accumulatoren, und von hier aus wird derselbe weiter gegeben an die Niederdruck-Turbine. In den Accumulator sind, wie dies Abbildung 577 zeigt, der Länge nach mehrere Kammern *a* eingebaut, welche mit der Abdampfleitung in Verbindung stehen (s. Abb. 575). In diesen Kammern befindet sich eine ausserordentlich grosse Anzahl kleiner Löcher, durch welche der Dampf in den inneren cylindrischen Raum des Accumulators eintritt. Hierdurch tritt eine lebhafte Wassercirculation ein, und das Wasser nimmt die Wärme in sich auf, wodurch der Druck im Accumulator steigt. Wenn nun die angeschlossene Abdampfmaschine stillgesetzt wird, oder einige von mehreren, so sinkt der Accumulatordruck wieder, weil der

Während der Pausen, wo die intermittirenden Maschinen stillstehen, verdampft die aufgespeicherte Wärmemenge wieder die entsprechende Menge Wasser bei fallendem Accumulatordruck.

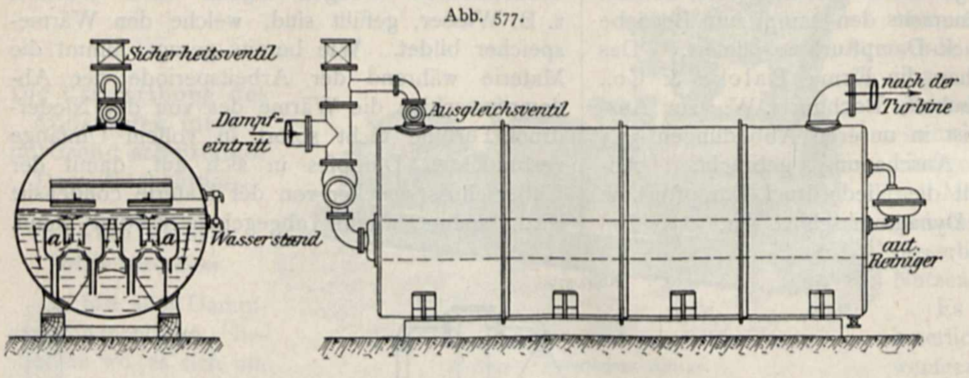
Der Druck im Accumulator ist gewöhnlich um 0,15 bis 0,3 Atmosphären höher, als der atmosphärische Druck, welcher zwischen den angegebenen Grenzen mit der Leerung und Füllung des Accumulators schwankt.

Obwohl der Gesammtdruck ein geringer ist, hat dies auf den regelmässigen Gang der Turbine doch keinen Einfluss, da ein empfindlicher Regulator die Dampfmengen, der Belastung und dem Dampfdruck entsprechend, präcise regulirt. Besonders von Werth ist ein gutes Vacuum, damit der atmosphärische Gegendruck keine Einwirkung auf die Turbine ausübt. Der Accumulator ist, ähnlich wie ein Dampfkessel, mit den nöthigen Sicherheitsapparaten ausgerüstet.

Damit bei Ausbleiben des Abdampfes von der Primärmaschine keine Betriebsstörung stattfindet, kann neben der Niederdruck-Turbine noch eine Hoch-(Frischdampf-)Turbine aufgestellt werden, wie eine solche auch in den Abbildungen 575

und 576 eingezeichnet ist. Diese tritt jedoch nur dann in Thätigkeit, wenn die Betriebspausen der Primärmaschine das gewöhnliche Maass bedeutend übersteigen sollten oder dieselbe gänzlich ausser Betrieb gesetzt wird. Im anderen Falle ergänzt sich der Dampf selbstthätig

Abb. 577.



Längsansicht und Querschnitt des Accumulators.

aus der Leitung für hochgespannten Dampf. Der Nutzen, den die Abdampfturbine während ihres Arbeitens gebracht hat, wird hierdurch nicht geschmälert.

Es befinden sich bereits mehrere Anlagen nach diesem Princip seit über einem Jahre in Betrieb und haben ausgezeichnete Betriebsresultate ergeben. So z. B. auf den Mines de Brucy (Pas de Calais, Frankreich), wo 300 elektr. PS gewonnen werden.

Die Firma Balcke & Co. bringt demnächst eine Anlage in einem grossen Düsseldorfer Röhrenwalzwerk zur Ausführung, welche 600 elektr. PS leisten soll.

Durch diese rationelle Ausnutzungsweise des Abdampfes ist den Berg- und Hüttenwerken ein neues Mittel in die Hand gegeben, ihre Betriebskosten vermindern zu können, und steht daher wohl mit Bestimmtheit fest, dass auch diese Einrichtung sich rasch einführen wird. [9647]

Mittelbare Beförderung von Fuhrwerken.

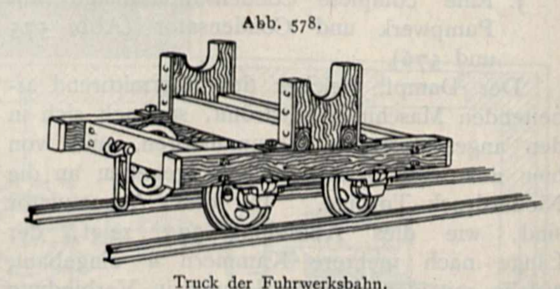
Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit zwanzig Abbildungen.

Der Transport eines Fuhrwerkes mittels eines anderen kommt im regelmässigen Betriebe nur bei Spur- und Hängebahnen zur Anwendung. Hier gehört er aber, besonders bei ersteren, durchaus nicht, wie man leicht anzunehmen geneigt ist, zu den besonderen Ausnahmefällen. In Nachstehendem soll versucht werden, die verschiedenen Anwendungsarten einer solchen indirecten Beförderung von Fahrzeugen zu geben, und zwar werden zuerst die gewöhnlichen Landfuhrwerke und sodann diejenigen der Spurbahnen besprochen werden.

In der Land- und Waldwirthschaft, bei Kiesgruben, Steinbrüchen, Ziegeleien u. s. w. treten häufig Verhältnisse ein, welche die Anwendung leichter, schmalspuriger Schienenwege zur Ueberwindung schlechter unbefestigter Wege, mangelhafter Zugänglichkeit oder auch stärkerer Steigungen wünschenswerth erscheinen lassen, ohne dass der hiermit verbundene Vortheil geringerer Zugkraft und grösserer Transportgeschwindigkeit durch zeitraubende und kostspielige Umladearbeiten wieder aufgehoben wird. Hier kann nun die sogenannte Fuhrwerksbahn mit Erfolg zur Anwendung kommen. Die Betriebsmittel einer solchen bestehen aus kleinen zweiachsigen Trucks — Transporteuren —, welche die Achsen oder Radnaben des Landfuhrwerks in hölzernen Gabeln aufnehmen und so hoch tragen, dass die Räder desselben den Boden nicht mehr berühren. In Abbildung 578 ist ein älterer derartiger Transporteur dargestellt, während die Abbildung 579 eine solche Bahnanlage im Betriebe zeigt. Man ersieht aus dieser, dass ein einziges Gespann vier beladene Langholzwagen zu befördern vermag, während es auf gewöhnlichem Wege nur einen solchen fortzubewegen im Stande ist. Das Aufbringen der Fuhrwerke auf die Transporteure geschieht in einfacher Weise mittels einer, je nach den

Abb. 578.



Truck der Fuhrwerksbahn.

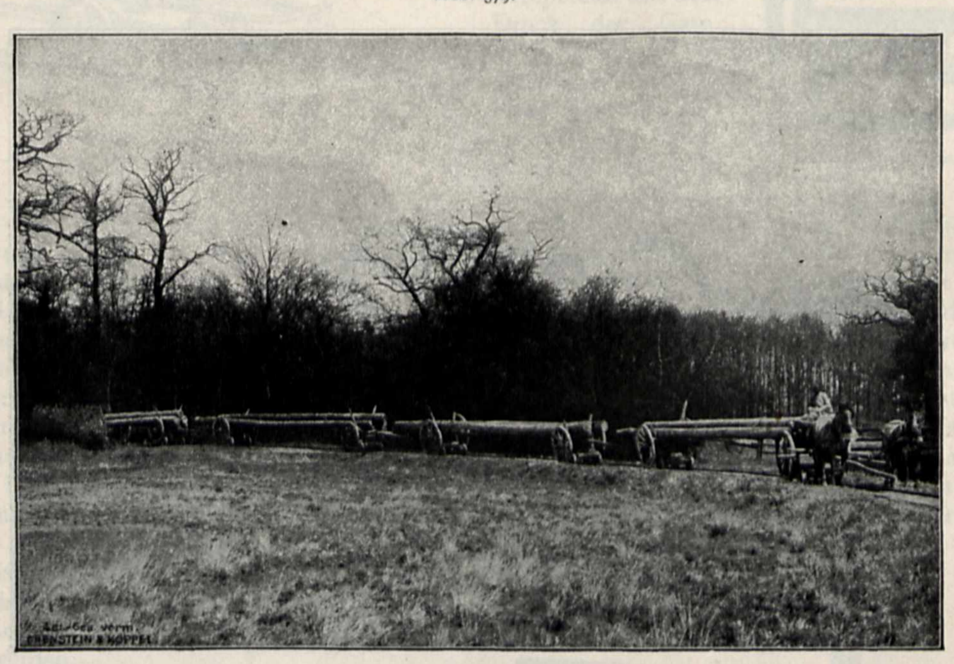
Betriebsverhältnissen an einem oder an beiden Enden der Bahn erforderlichen Gleisrampe nach Abbildung 580. Das Feldbahngleis senkt sich hiernach zwischen zwei für das Fuhrwerk bestimmten Fahrbohlen allmählich so weit ab, dass die Transporteure unter die Achsen des ersteren geschoben werden können. Werden nunmehr alle Fahrzeuge nach dem Rampenende hin gleichzeitig fortbewegt, so setzen sich die Fuhr-

werksachsen ohne Stoss auf die Trucks, und die Wagenräder werden vom Boden abgehoben. Das Abladen der Wagen von den Transporteuren vollzieht sich noch einfacher; durch Auffahren auf die Rampe werden diese von selbst frei, und das Fuhrwerk kann ohne weiteres abgefahren werden.

Da die leichte Beweglichkeit der in Abbildung 578 dargestellten Transporteure in schärferen Gleisbögen immerhin zu wünschen übrig lässt, weil die durch den Drehzapfen des Fuhrwerkes bedingte Einstellung der Achsen, und mithin auch der Trucks, nicht mit der für eine glatte Fahrt durch die Curve erforderlichen zusammenfällt, so hat sich in neuerer Zeit die Actien-Gesellschaft für Feld- und Kleinbahnenbedarf vormals Orenstein & Koppel in Berlin veranlasst gesehen, dieselben zu vervollkommnen. Die neuen Fuhrwerkstransporteure dieser Firma besitzen einen Drehschemel und können somit anstandslos die kleinsten Curven durchfahren; ferner sind die Traggabeln für die Fuhrwerksachsen verstellbar angeordnet worden, so dass Wagen verschiedenster Spurweite und Construction mit denselben Trucks befördert werden können. In Abbildung 581 ist ein solcher neuer Transporteur dargestellt, während Abbildung 582 denselben mit aufgesetztem Fuhrwerk zeigt.

Während die soeben beschriebenen Fuhrwerksbahnen als selbständige Anlagen in Landwirthschaft und Industrie und auch als Ersatz für Eisenbahnanschlussgleise in Frage kommen und meist mit Pferden betrieben werden, sind in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und vereinzelt auch in England die vorhandenen schmalspurigen Strassen- und Kleinbahnen mit Vortheil zur regelmässigen Beförderung von Fuhrwerken aller Art benutzt worden. Die hierzu verwendeten Betriebsmittel waren einfache zweiachsige gefederte Rollwagen, auf deren Langbäumen die Achsen der Fuhrwerke aufsassen und durch Vorstecker während der Fahrt festgehalten wurden. Für das Auf- und Absetzen der Lastwagen sind hierbei ähnliche Laderampen wie die in Abbildung 580 dargestellte erforderlich geworden. Bei uns werden dieser Art des Güterverkehres auf Strassen- und Kleinbahnen die von der Firma Arthur Koppel A.-G. in Berlin und Bochum gebauten Fuhrwerkswagen (Abb. 583) gerecht, welche gegen die ausländischen Ausführungen für den gleichen Zweck bedeutende Verbesserungen aufweisen. Wie die Abbildung 583 zeigt, steht das Fuhrwerk mit seinen Rädern auf den Längsträgern des von zwei gefederten Lenkachsen getragenen Unterwagens. Die Verbindung dieser Längsträger mit der Strassenoberfläche wird durch eine aufklappbare Rampe hergestellt, über welche die Fuhrwerke mittels einer am Bremserstand angebrachten Winde hochgezogen werden. Während der Fahrt ist diese Rampe hochgeklappt und dient neben den Bremsschuhen der Längsträger zugleich als Sicherung gegen den Ablauf des Fuhrwerkes.

Abb. 579.



Fuhrwerksbahn des Gräfl. Bernstorffschen Forstamtes zu Gartow.
Ausgeführt von der A.-G. vorm. Orenstein & Koppel in Berlin.

Das Auf- und Abfahren des letzteren kann sonach ohne weitere besondere Vorrichtungen an jeder beliebigen Stelle der Bahn geschehen und nimmt nur sehr wenig Zeit in Anspruch. Diese Fuhrwerkswagen sind bisher bei der Braunschweiger Strassenbahn zur Einführung gelangt.

Die bis jetzt betrachteten Transportmittel für Lastwagen setzten stets eine schmalspurige Bahnanlage voraus. Natürlich hat es auch für normalspurige Gleise, deren Spurweite etwa derjenigen der Fuhrwerke gleich ist, an Vorschlägen für solche nicht gefehlt, und geben wir daher in den Abbildungen 584 und 585 einen Versuch dieser Art wieder. Es sind hier kleine breite Räder zur Anwendung gelangt, welche einerseits auf den Schienen laufen, während sie andererseits auf ihrem verbreiterten Laufkranze auch die Räder der Lastwagen tragen. Das Auf- und Absetzen dieser geschieht durch das Anziehen bezw. Lösen zweier Spannschrauben, welche je zwei zusammengehörige Achsen mit einander zu einem Ganzen verbinden, und die beim Anziehen das Fuhrwerk langsam vom Boden abheben; an den Verladestellen muss das Gleis selbstverständlich eingepflastert sein. Zu weiterer Verwendung ist diese Vorrichtung nicht gelangt, da ein Bedürfniss für dieselbe nicht vorhanden war.

Wir kommen nunmehr zu der indirecten Beförderung von Spurwagen und wollen zunächst die hierbei für Hauptbahnwagen üblichen Einrichtungen betrachten.

Abb. 580.



Gleisrampe der Schlempe-Fuhrwerksbahn auf der Domäne Hohenwarth.

Auf Güterbahnhöfen, besonders denen der Kaianlagen und Kohlengruben, ferner bei Eisenbahnwerkstätten und Wagenhallen findet man häufig die Schiebebühne im Betriebe. Dieselbe ist eigentlich ein auf Räder gesetztes und so fahrbar gemachtes Stück Gleis, gewöhnlich von einer Wagenlänge, dient zur Verbindung gleichgerichteter Gleise und kommt in Anwendung, wenn der Platz zur Ausbildung einer Weichenanlage fehlt oder der Betrieb durch die bei solcher zurückzulegenden grossen Wege zu umständlich werden würde.

Es giebt versenkte und unversenkte Schiebebühnen; erstere laufen auf einem in einer Grube liegenden drei- oder vierschienigen Quergleise, während ihre eigene Fahrbahn in gleicher Höhe mit den Bahnhofsgleisen liegt, bei letzteren liegt das Quergleis auf dieser Höhe, die Schiebebühnenfahrbahn muss daher etwas erhöht angeordnet werden und ist mit federnden Auflauframpen versehen (vergl. Abb. 586, welche ein solches mit Dampf betriebenes Fahrzeug darstellt). Diese unversenkten Schiebebühnen ergeben wegen des Wegfalls der offenen Grube eine grössere Betriebssicherheit als die versenkten; beide Arten werden heute meist mechanisch, mit Dampf oder Elektricität, angetrieben und besitzen dann stets noch ein Windewerk zum Heranholen und Wiederabrollen der Güterwagen. Einfacher ausgestattete Schiebebühnen kommen nicht selten auch auf den Betriebsbahnhöfen der Klein- und Strassenbahnen zur Anwendung.

(Schluss folgt.)

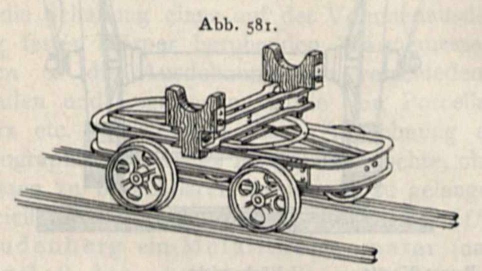
Die Entwickelung der Thermometrie und Pyrometrie.

Technisch-historische Skizze von O. Bechstein.

(Schluss von Seite 616.)

Im Jahre 1884 brachte die Firma Schott und Genossen in Jena das sogenannte Jenaer Normalglas auf den Markt, ein Material, das Temperaturen bis 600 ° C. widersteht und ausserdem in Bezug auf die sogenannten thermischen Nachwirkungen (das bei der Erwärmung aus-

Abb. 581.



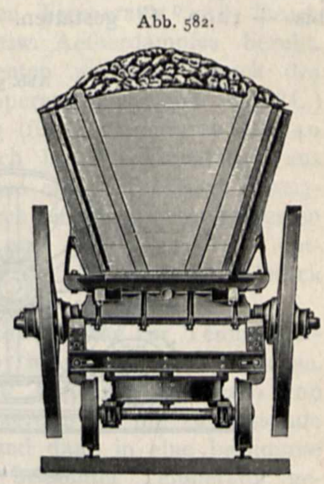
Verbesserter Fuhrwerkstransporteur.
(A.-G. vorm. Orenstein & Koppel, Berlin.)

gedehnte Glasgefäss nimmt bei der Wiederabkühlung nicht gleich die früheren Abmessungen wieder an), dem bis dahin bekannten besten Glase bei weitem überlegen ist, somit sehr hohen Ansprüchen an Constanz und Genauigkeit der Temperaturmessungen genügt. Für Thermometer, die wissenschaftlichen Zwecken dienen, und für die Thermometer mit Stickstofffüllung für hohe Temperaturen kommt Jenaer Normalglas heute allein in Betracht.

Wenn dann noch die sehr umfangreichen Arbeiten der Technisch-Physikalischen Reichsanstalt erwähnt werden, die sich insbesondere auf das Verhalten des Thermometerglases, den Einfluss des der zu messenden Temperatur nicht ausgesetzten Quecksilberfadens, Veränderung der Fixpunkte und ähnliche, für hochexacte wissenschaftliche Messungen wichtige Verhältnisse beziehen, dann ist damit, soweit es der Rahmen der vorliegenden Skizze zulässt, die Geschichte der Flüssigkeitsthermometer bis heute so ziemlich erschöpft.

Nachdem das Luftthermometer von Galilei nach dessen Tode fast ganz in Vergessenheit geraten war, und auch die oben erwähnten Arbeiten Amontons im Anfang des 18. Jahrhunderts es nicht praktisch brauchbar hatten gestalten können, gaben im Anfang des 19. Jahrhunderts die Untersuchungen von Gay-Lussac, Regnault u. A. so wichtige und sichere Aufschlüsse über den Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Druck der Gase, dass die darauf beruhenden Luft- und Gasthermometer an Zuverlässigkeit und Genauigkeit die Flüssigkeitsthermometer bei weitem übertrafen. Infolgedessen sind Luft- und Gasthermometer in den Ausführungen nach Pouillet (1830), bei dem die durch die Wärme bewirkte Ausdehnung eines bestimmten Luft- oder Gasvolumens bei constantem Druck gemessen wird, oder nach Regnault (1847), bei dem die Drucksteigerung bei constantem Volumen als Maassstab dient, noch heute die Normalinstrumente, nach denen alle anderen Temperaturmesser geaicht werden. Weiter ausgebildet wurden die Luftthermometer

Abb. 582.



Beladener Transporteur.

Abb. 583.

Fuhrwerkswagen von Arthur Koppel A.-G., Berlin und Bochum.

vom Bureau International des Poids et Mesures, der Technisch-Physikalischen Reichsanstalt, Wiborg (1890), Jolly u. A.

Als Wasserstoffthermometer ermöglichte

das Gasthermometer mit Platingefäss Messungen bis − 266° C. (Dewar 1902). Da aber Platin bei hohen Temperaturen gasdurchlässig wird, verwendet man für solche Messungen Hartporzellangefässe, die dann zuverlässige Messungen bis + 1200° C. gestatten. Seine Genauigkeit

Ausdehnung von Flüssigkeiten und Gasen auch die Ausdehnung fester Körper zur Temperaturmessung heran. 1782 benutzte der englische Keramiker Josiah Wedgewood die Eigenschaft gewisser Tonarten, beim Erhitzen (durch Wasserverlust) zu schwinden. Kleine Toncylinder wurden

Abb. 584.

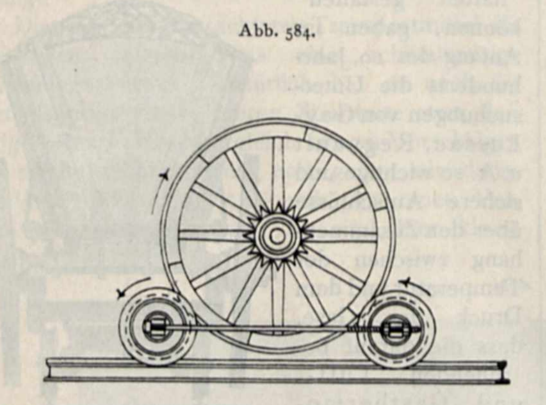
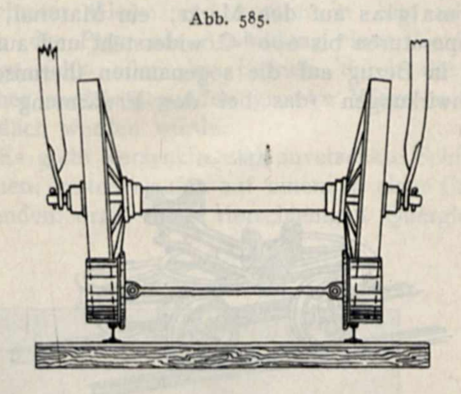


Abb. 585.



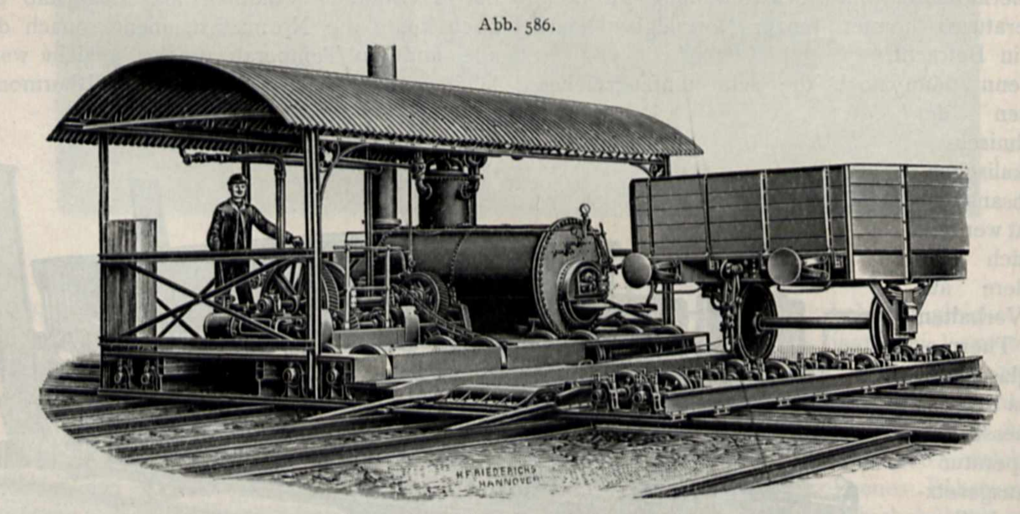
Seitenansicht. Fuhrwerkstransporteur, Patent Kraft. Rückansicht.

und Zuverlässigkeit, dann aber auch die Möglichkeit, höhere Temperaturen bis 1000° C. und darüber exact messen zu können, legten den Wunsch nahe, das Luftthermometer auch für technische Zwecke brauchbar zu gestalten. Es bemühten sich darum in den letzten Jahrzehnten u. A. Walther Dürr, Ueling & Steinbart, Siegert, alle aber mit negativem Erfolge. Das

der zu messenden Temperatur ausgesetzt und dann zwischen zwei convergirenden Metallstäben mit empirischer Scala gemessen und aus dem Schwund auf die Temperatur geschlossen. Trotz ihrer greifbaren Ungenauigkeit waren die Wedgewood-Pyrometer, besonders in der keramischen Industrie, längere Zeit in Anwendung.

Im Jahre 1800 construirte Jean Charles

Abb. 586.



Unversenkte Schiebebühne mit Dampfbetrieb.
Ausgeführt von der Rheiner Maschinenfabrik, Rheine i. W.

Instrument blieb zu complicirt und zu unhandlich, um mit Erfolg ausserhalb des Laboratoriums Verwendung zu finden. Zur Zeit geht ein neues von Ingenieur Arndt construirtes einfaches Luftpyrometer für technische Messungen in den Werkstätten der Firma C. Bülles in Aachen der Vollendung entgegen.

Verhältnissmässig spät zog man neben der

de Borda den ersten Wärmemesser, der die Ausdehnung eines Metallstabes (Eisen) als Maassstab für die Temperatur benutzte. Einige Jahre später wandten Daniell und Petersen an Stelle von Eisen Platinstäbe an. Da sich aber die Ausdehnung eines Metallstückes naturgemäss nur schwer ermitteln lässt, verwendete 1817 A. L. Breguet zu seinem Metallthermo-

meter eine Spiralfeder, die aus drei zusammengelötheten dünnen Streifen von Platin, Gold und Silber bestand. Das eine Ende der Spirale war fest gelagert, das andere mit einem Zeiger versehen, der das durch den Temperaturwechsel bewirkte Auf- oder Zuwinden der Spirale auf einer Scala sichtbar machte. Aehnliche Instrumente sind von Oechsle (Messing und Stahl) und Herrmann & Pfister (1865 als Maximum- und Minimumthermometer) angegeben; stellenweise sind Spiral-Metallthermometer noch in Gebrauch. Auch Le Chatelier bemühte sich um die Schaffung eines auf der Volumenausdehnung fester Körper beruhenden Wärmemessers, indem er die Ausdehnung von verschiedenen Metallen und Legirungen, sowie von Porcellan, Quarz etc. studirte und diese Ausdehnung auf photographischem Wege festzuhalten suchte, ohne indessen zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. Speciell für technische Zwecke stellen Schäffer & Budenberg ein Metallthermometer (nach Gauntlet) her, bei dem die ungleiche Ausdehnung zweier in einander geschobener Rohre aus verschiedenen Metallen durch ein Zeigerwerk angegeben wird.

Da Metalle aber, besonders bei höheren Temperaturen, nach erfolgter Ausdehnung durch die Wärme sich nicht genau wieder auf ihre ursprüngliche Länge zusammenziehen, so dass die Messungen sehr bald ungenau werden, benutzen Steinle und Hartung in Quedlinburg seit 1878 an Stelle des zweiten Metallrohres einen Graphitstab, der durch die Wärme keine nennenswerthe Ausdehnung erleidet. Metallthermometer sind als Spiralthermometer bis etwa 150° C., in Schäffer & Budenbergs Ausführung bis etwa 300° C. zu verwenden, während Graphitpyrometer von 500—1000° C. messen.

Die mit steigender Temperatur eintretende Veränderung des Aggregatzustandes wurde wohl zuerst von Violle & Prinsep zur Temperaturmessung benutzt. Sie bestimmten möglichst genau die Schmelztemperaturen von Gold, Silber, Platin und deren Legirungen und stellten eine Anzahl der letzteren zu einer von 960° C. bis 1180° C. reichenden Scala zusammen. Das Beobachten des Niederschmelzens dieser Legirungen ist aber meist sehr schwierig, oft sogar unmöglich; die Methode hat besonders in der keramischen Industrie Anhang gefunden. Aus dieser Industrie heraus entstanden 1885 die auf gleichem Princip beruhenden Segerkegel von Professor Seger, kleine dreiseitige Pyramiden, die aus einer Reihe systematisch zusammengesetzter Thonerde-Silikate bestehen und für etwa 40 verschiedene Schmelzpunkte (600—1900° C.) von der königl. Porzellan-Manufactur in Berlin hergestellt werden.

Auf der Aenderung des Aggregatzustandes durch die Wärme beruht auch das Spannungsthermometer, Dampfdruckthermometer oder Talpotasimeter von Schäffer & Budenberg, doch könnte es auch den Gasthermometern zugetheilt werden, da seine Wirkung auf den Beziehungen zwischen Temperatur und Druck des Quecksilber- bezw. Aetherdampfes beruht. Bei diesen Instrumenten wird der Druck des Quecksilber- (für Temperaturen von 360—750° C.) bezw. Aetherdampfes (für Temperaturen von 40 bis 180° C.), der sich bei der Erwärmung aus den in einer Stahlblase eingeschlossenen Flüssigkeiten entwickelt, durch ein Manometer gemessen und durch Zeiger auf einer Scala mit entsprechender Theilung die dem jeweiligen Druck entsprechende Temperatur abgelesen.

Schon von Regnault war zur Temperaturmessung das Calorimeter benutzt worden. Kleine Stücke Platin, Kupfer oder Eisen von bekanntem Gewicht werden auf die zu messende Temperatur erhitzt und dann in eine bestimmte Menge Wasser von bekannter Temperatur geworfen; aus der Temperatur-Zunahme des Wassers ermittelt sich dann die Temperatur des Metallstückes. Verbessert wurde das Instrument später durch Weinhold (Anfang der siebziger Jahre vorigen Jahrhunderts), Siemens und Professor Fischer; es hat aber keine grosse Verbreitung erlangt, da es zu unhandlich ist und durch bequemere und sicherere Apparate verdrängt wurde.

Die Elektricität wurde zuerst von Pouillet der Temperaturmessung dienstbar gemacht. 1821 waren die thermoelektrischen Ströme von Seebeck entdeckt worden. Pouillet verlöthete einen Flintenlauf mit einem Platindraht und verglich die bei Erwärmung der Löthstelle auftretenden Ströme bezw. die Stromstärken mit den durch Luftthermometer festgestellten Temperaturen der Löthstelle. Später benutzten Jolly ein Thermoelement Eisen und Kupfer, Becquerel ein solches aus Platin und Palladium, Schinz operirte, ohne brauchbare Resultate zu erhalten, mit beiden genannten Elementen, und Regnault schloss aus misslungenen Versuchen, dass sich die Methode zur Temperaturmessung nicht eigne. Trotzdem nahm 1887 Le Chatelier die Versuche wieder auf, und es gelang ihm, nachdem es besonders Heräus in Hanau gelungen war, das Platin, welches durch Le Chatelier's Vorgänger schon als das für thermo-elektrische Temperaturmessungen am besten geeignete Metall erkannt war, in hoher Reinheit herzustellen, die Methode soweit zu vervollkommnen, dass das thermoelektrische Pyrometer nach Le Chatelier, aus einem Element Platin und Platin-Rhodium und einem Galvanometer bestehend, in den Ausführungen von Heräus, Hanau, Hartmann & Braun, Frankfurt, und Siemens & Halske heute zu unseren zuver-

lässigsten Temperaturmessern zählt. Auch die Technisch-Physikalische Reichsanstalt bezw. deren Mitglieder Professor Holborn und Professor Wien haben sich um die Ausbildung des thermoelektrischen Pyrometers verdient gemacht. Das Instrument zeigt zuverlässig Temperaturen bis 1600° C. an und ist, da das zur Temperatur-Ablesung dienende Galvanometer in beliebiger Entfernung von dem, der zu messenden Temperatur ausgesetzten Thermoelement aufgestellt werden kann, für Beobachtungen aus der Ferne und Temperatur-Registrirungen in hohem Maasse geeignet. Für Messungen bis 600° C. findet ein billigeres Element Kupfer und Konstantan Anwendung.

Die Beobachtung, dass der galvanische Leitungswiderstand der Metalle bei der Erwärmung zunimmt, benutzte zuerst William Siemens zu Tiefsee-Temperaturmessungen. Quinke (1863) und Reissig bildeten die Methode insbesondere für pyrometrische Messungen weiter aus, indem sie den Widerstand eines Platindrahtes feststellten und daraus die Temperatur ermittelten. Weiter verbessert wurde das Instrument durch Siemens Brothers, London, und Hartmann & Braun, Frankfurt a. M., doch sind in neuerer Zeit die Widerstandspyrometer, von Specialfällen abgesehen, durch die genaueren und einfacheren thermoelektrischen Pyrometer verdrängt worden.

Die optischen Pyrometer stellen den letzten neuesten Fortschritt in der Pyrometrie dar. Schon lange hatte man, insbesondere bei der Stahlbearbeitung, die Temperaturen nach der Glühfarbe zu bestimmen gesucht, doch blieben diese Bemühungen stets höchst ungenaue rohe Schätzungen.

Nun hatte 1880 Stefan durch das Experiment ein Gesetz über die Beziehungen zwischen der Wärmestrahlung glühender Körper und ihrer absoluten Temperatur gefunden. Dieses Gesetz wurde durch Boltzmann und Wien näher begründet und bezüglich der ausgestrahlten Energiemengen und Wellenlängen der Strahlung erweitert. Von diesen Stefan-Boltzmannschen und Wienschen Gesetzen ausgehend, führten 1898—1899 weitere Forschungen über die Licht- und Wärmestrahlung glühender Körper von Wien, Lummer, Pringsheim, Wanner, Paschen und Plank zu Gesetzen über die Beziehungen der Lichtintensitäten der einzelnen Glühfarben bezw. die Wellenlänge dieser Farben zu den Temperaturen. Da Lichtintensitäten zwar nicht gemessen, aber mit bekannten Lichtquellen photometrisch verglichen werden können, so war damit eine neue Methode für die Temperaturmessung gefunden, auf Grund deren 1900 Wanner sein optisches Pyrometer construirte. Zwar hatten schon 1892 Le Chatelier und nach ihm Mesuré und Nouel optische Pyrometer angegeben, deren Angaben aber, mangels Kenntniss der oben erwähnten Strahlungsgesetze, empirisch ermittelt wurden und daher nicht sehr zuverlässig waren. Die Angaben des Wannerschen Pyrometers dagegen beruhen auf theoretisch abgeleiteten und durch das Experiment bis zu 2300° C. als richtig nachgewiesenen Gesetzen und sind daher von höchster Genauigkeit. Das von Dr. R. Hase in Hannover hergestellte Pyrometer nach Wanner ist in der Hauptsache ein Photometer. Das Licht des auf seine Temperatur zu untersuchenden glühenden Körpers wird in ein Spectrum zerlegt, aus dem das rothe Licht abgeblendet und durch das Photometer mit dem Licht einer Glühlampe von bekannter und constanter Lichtintensität und Temperatur verglichen wird.

Gleichfalls im Jahre 1900 wurde das optische Pyrometer nach Holborn & Kurlbaum von Siemens & Halske construirt, welches auf dem gleichen Princip beruht. Während aber beim Wannerschen Pyrometer durch Veränderung des optischen Theiles die beiden zu vergleichenden Lichtintensitäten (Glühlampe und strahlender Körper) photometrisch auf gleiche Intensität gebracht werden, gelangen Holborn & Kurlbaum zum gleichen Ziele durch Veränderung der Glühlampenintensität. Ein weiteres, auch 1900 construirtes optisches Pyrometer ist das von Hempel, von Schmidt & Haensch, Berlin, hergestellt. Es beruht auf der Erfahrung, dass, wenn man das von einem glühenden Körper ausgestrahlte Licht durch ein Glasprisma zerlegt, die Länge des Spectrums mit der Temperatur steigt; die Länge des Spectrums wird gemessen und daraus auf die Temperatur geschlossen. Die Angaben des Hempelschen Pyrometers bleiben an Genauigkeit hinter denen der beiden vorerwähnten optischen Pyrometer sehr zurück.

Schliesslich ist noch das 1903 von Ch. Féry, Paris, angegebene Pyrometer zu erwähnen, das auf dem oben angeführten Stefan-Boltzmannschen Gesetz über Wärmestrahlung und Temperatur beruht. Durch eine Flussspatlinse werden die Wärmestrahlen gesammelt und auf die im Brennpunkte der Linse liegende Löthstelle eines fadenkreuzförmigen Thermoelementes geworfen. Die durch die Erhitzung auftretenden thermoelektrischen Ströme werden durch ein Galvanometer gemessen.

Wie die vorstehende Skizze zeigt, hat sich die Thermometrie im Laufe von drei Jahrhunderten zu einer bedeutenden und ergebnissreichen Wissenschaft entwickelt, mit deren Hilfe wir heute Temperaturen von — 200° C. bis zu etwa + 2500° C. exact messen könnnen. [9702]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wer die Weltausstellung in Chicago besucht hat, wird sich des Panzerkanonenbootes erinnern, das die Amerikaner ausgestellt hatten. Als ich es besuchte, wehte eine steife Brise über den Michigan-See, und zwei ältere amerikanische Damen, die sich gerade „an Bord“ befanden, hatten kaum ihre Blicke auf die langen, schaumgekrönten Wellen des aufgeregten Sees geworfen, die uns hin und wieder mit sprühender Gischt übergossen, als sie beide kurz nach einander seekrank wurden. Sie übergaben sich und verliessen schleunigst das Kanonenboot.

Hieran wäre nun eigentlich nichts sonderlich Bemerkenswerthes gewesen, denn es giebt viele Menschen, die sehr schnell seekrank werden, und der See war in der That sehr aufgeregt an dem Tage, aber auffallend war es mir doch, dass die Seekrankheit so acut auftrat, denn das „Panzerkanonenboot“ war nur eine Atrappe. Es schwamm gar nicht, sondern war aus Blech, Holz und Pappe auf fest eingerammten Pfählen erbaut, so dass es nur die Fortsetzung der Landungsbrücke vorstellte, von der aus man das Schiff betrat. Die beiden Damen hätten daher gerade so gut am Ufer des Sees wie auf diesem Schiff seekrank werden können. Und in der That giebt es ja eine grosse Menge sehr empfindlicher Menschen, bei denen der blosse Gedanke an die See, noch mehr der Anblick, ein gewisses Unbehagen hervorruft, und wer hätte nicht erlebt, dass Menschen von einer kurzen Dampfschiffahrt, z. B. von Cuxhaven nach Helgoland, seekrank wurden, auch wenn die See spiegelglatt und ohne Dünung dalag. Es genügt, wie es scheint, entweder der Anblick der empörten See oder die Furcht, seekrank zu werden, um das unbehagliche Gefühl im Magen hervorzurufen, das über kurz oder lang zum Erbrechen führt.

Dass aber die Erscheinungen auch auftreten könnten, wenn man die See nur gemalt sieht, hätte ich mir nicht träumen lassen. Und doch erlebte ich es. Ich ging eines Tages mit einer, allerdings sehr zur Seekrankheit neigenden Dame in das Panorama: Ankunft eines Lloyddampfers in New York, und nach Verlauf einer halben Stunde befand sich die Dame in einem derartigen Zustand von Schwindel und Uebelbefinden, dass wir nothgedrungen das Panorama verlassen mussten. Es kam nicht zum vollen Ausbruch der Seekrankheit, aber es würde dahin gekommen sein, erklärte meine Begleiterin, wenn sie noch länger auf dem Schiff geblieben wäre.

Nun, ich lächelte natürlich über eine so hochgradige Empfindlichkeit und starke Einbildungskraft, musste aber zugeben, dass auch mir selbst in diesem Panorama etwas merkwürdig zu Muthe geworden war, und ich war doch auf der See, auf dem Original dieses „Panorama-Dampfers“, nicht seekrank geworden, trotzdem wir auf der Rückfahrt von New York, gegen Ende des October, gerade nicht das beste Wetter gehabt hatten.

Indessen, wenn Damen auf einer Landungsbrücke seekrank werden können, warum sollten sie es nicht auch in einem Panorama werden, wo das Schiff und die See so ausgezeichnet nachgeahmt waren?

Aber da geschah etwas, was mich doch stutzig machte. In einem anderen Panorama, das kein Schiff und keine See darstellte, wurde mir nach längerem Aufenthalte schwindlig und unbehaglich zu Muthe, und nach einigen Umfragen erfuhr ich, dass es auch andern Leuten so gegangen war. Es musste also wohl am Panorama liegen und nicht an dem, was es vorstellte.

In der That kann man, besonders wenn man vorher darauf aufmerksam gemacht worden ist, in jedem Panorama nach längerem Aufenthalt eine mehr oder minder stark ausgeprägte Empfindung von Unbehagen und schliesslich von Schwindel bekommen, die von den einen auf die aufregende Scenerie — gewöhnlich handelt es sich ja um Schlachtendarstellungen —, von den anderen auf die Anstrengung bei Betrachtung der Bilder u. A. m. geschoben wird. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Umstände eine begleitende Rolle spielen, und jeder Mensch weiss, dass es sehr anstrengend ist, Gemälde-Ausstellungen zu besuchen, aber die Hauptursache für die oben genannte Erscheinung liegt bei dem Panorama tiefer.

Gewöhnlich stehen wir bei der Betrachtung der Panoramen auf einem erhöhten Mittelpunkt, einem Hügel, dem Dach eines Hauses, dem Oberdeck eines Schiffes, und haben die Möglichkeit, von hier aus nach allen Seiten einen weiten Blick in die Umgebung zu werfen. Um die Täuschung zu vollenden, sind ganz nahe gelegene Gegenstände, z. B. die Mauer eines Hauses, das Holzdeck des Schiffes, plastich ausgeführt, und setzen sich, vortrefflich gemalt, auf dem Hintergrund des Panoramas so täuschend fort, dass es uns häufig auch bei längerer ruhiger Betrachtung nicht möglich ist zu sagen, wo die plastische Darstellung aufhört und die Malerei anfängt. Erst bei Bewegungen des Kopfes können wir diesen Punkt ausfindig machen. Im übrigen ist die Aufhängung des cylindrischen Hintergrundes derartig verdeckt, dass es nicht leicht ist, zu sagen, wie viele Meter er von uns entfernt sein mag, da auch nach oben hin der Ausblick auf den Lichteinfall abgeblendet ist. Die Illusion, als befänden wir uns in einer Gegend, die einen weiten Ausblick gestattet, ist gewöhnlich vollkommen erreicht. Wir wollen sie im Augenblick des Geniessens auch nicht zerstört wissen und fragen nicht darnach, wie weit wohl die gemalte Leinewand von uns entfernt ist. Und nun, nachdem wir von verschiedenen Standpunkten aus das sich vor uns entrollende Bild betrachtet haben, gehen wir auf unserer Plattform hin und her und wollen dies oder jenes noch einmal in Augenschein nehmen, und dabei wird uns unbehaglich zu Muthe. Eine ganz eigenthümliche Empfindung überkommt uns, als sei da etwas nicht in Ordnung, und diese Empfindung wird schliesslich so lebhaft, dass wir das Panorama verlassen oder verlassen müssen. Das Unbehagen verlässt uns in dem Augenblick, wo wir wieder die Strasse betreten.

Wenn wir uns auf der Strasse oder draussen im Freien bewegen, so bemerken wir, dass unsere Umgebung, die Bäume, die Häuser, das Feld, sehr eigenthümliche, natürlich nur scheinbare Bewegungen machen. Die uns nahegelegenen Dinge bewegen sich, je nach unserer eigenen Geschwindigkeit, mehr oder minder rasch an uns vorüber, fernere langsamer, der Horizont scheint mit uns zu wandern. Wir haben uns an dieses Phänomen so gewöhnt, dass wir aus der Geschwindigkeit der scheinbaren Bewegung unwillkürlich auf die Entfernung der Gegenstände schliessen, und es stört uns durchaus nicht, wenn diese Bewegung sehr rasch vor sich geht, wie z. B. auf der Eisenbahn. Gerade durch die scheinbare Bewegung der Dinge schliessen wir auf ihre Ruhelage.

Ganz anders aber wird die Sache, wenn wir im Panorama uns hin und her bewegen. Wir stehen unter der Illusion eines meilenweiten Ausblickes und erwarten natürlich jetzt dieselbe Bewegung, die gleiche Verschiebung der Landschaft auftreten zu sehen, an die wir gewöhnt sind. Sie bleibt aber aus. Könnten wir uns beständig zu der Vorstellung zwingen, dass wir ein Bild in der

Entfernung von einigen Metern vor uns sehen, so würde uns das Ausbleiben der Verschiebung vielleicht weniger stören. Nun ist aber gerade im Panorama alles gethan, um die Illusion der weiten Landschaft zu bestärken, und die Folge ist, dass die gemalten Gegenstände, wenn wir hin und her gehen, die scheinbar umgekehrte Bewegung machen wie im Freien. Dort schlossen wir aus ihrer Bewegung auf ihre Ruhelage, hier fehlt die uns gewohnte Bewegung, folglich tritt in unserer Vorstellung die entgegengesetzte Bewegung auf, und zwar um so lebhafter, je rascher wir uns auf der Plattform hin und her bewegen. Schreiten wir auf einem Radius der Plattform, so scheint sich die Gegend hinter uns zusammen zu schieben, gehen wir rasch die Peripherie entlang, so machen die näher gelegenen Gegenstände in der Landschaft so eigenthümliche Bewegungen, dass in der That bei uns ein Gefühl von ausserordentlichem Unbehagen entsteht, das bei empfindlichen Personen schliesslich zum Erbrechen führen kann. Dieses Unbehagen verschwindet sofort, wenn unsere Umgebung erst wieder die gewohnten Bewegungen ausführt, also wenn wir das Panorama verlassen.

Derartige Scheinbewegungen, wie sie im Panorama auftreten, können wir gelegentlich auch sonst beobachten, und ich will nur zwei Beispiele anführen, die mit Leichtigkeit von jedem nachgeprüft werden können, der noch nicht auf sie geachtet hat. Wenn wir auf dem Deck eines Dampfers sitzen und über die Reeling blicken, so sehen wir Wasser und Wellen in raschem Fluge an uns vorüber eilen. Haben wir unser Auge an diese Bewegung gewöhnt und werfen nun einen Blick auf das gedielte Deck, so sehen wir die Dielen nicht etwa still liegen, sondern in einer der Bewegung des Schiffes entsprechenden Richtung sich verschieben. Diese Täuschung verschwindet erst nach einiger Zeit, kann aber nach kurzer Betrachtung der vorüberfliegenden See immer wiederholt werden.

Eine andere und sehr bekannte derartige Täuschung findet statt, wenn wir auf einem Bahnhof neben einem zweiten Zug halten, der uns die Aussicht auf andere Gegenstände verdeckt. Setzt sich jener Zug nun in der unserer Fahrt entgegengesetzten Richtung in Bewegung, so glauben wir, dass unser Zug in Fahrt begriffen sei. In dem Augenblick, wo der letzte Wagen des anderen Zuges an uns vorbeieilt, wird die Aussicht auf den Bahnhof frei, und nun fliegt Bahnhof, Menschen und alles, was wir dort stillstehend erblicken, einen Augenblick in entgegengesetzter Richtung davon. Hier dauert die Täuschung nur den Bruchtheil einer Secunde, aber sie ist unter Umständen so stark, dass wir einen förmlichen Stoss zu empfinden glauben.

Diese Beispiele sollen nur darthun, dass wir stillstehende Gegenstände in entgegengesetzter Richtung sich bewegen sehen, wenn unser Auge sich erst an eine bestimmte Bewegung gewöhnt hat. Im Panorama kann diese Scheinbewegung zu einer solchen Qual werden, dass empfindliche Personen es überhaupt nicht besuchen können. Andere wieder, und besonders solche, die sich nicht in die Illusion der weiten Landschaft versetzen können, werden Mühe haben, die Scheinbewegung überhaupt zu beobachten.

Damit wären wir von der Seekrankheit zur Panoramakrankheit gelangt, die mit der ersteren nichts zu thun hat. Ihre Hauptursache, die Scheinbewegung, ist aber ein so interessantes Object, dass wir uns mit ihr in einer nächsten Rundschau etwas gründlicher beschäftigen wollen.

Dr. O. GERLOFF. [9716]

* * *

Zur Frage der elektrischen Schnellbahnen. Als eine natürliche und wohl begreifliche Wirkung der ausgezeichneten technischen Erfolge bei den elektrischen Schnellfahrten auf der Versuchsstrecke Marienfelde—Zossen werden die Vorschläge, Pläne und Entwürfe für die Herstellung elektrischer Schnellbahnen im Fernverkehr aus dem Grunde anzusehen sein, weil sie eine Nutzbarmachung jener Errungenschaften bezweckten. In der Tagespresse wurden s. Zt. die Entwürfe der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Firma Siemens & Halske A.-G. für eine elektrische Schnellbahn Berlin—Hamburg lebhaft besprochen; neuerdings war von einer solchen Bahn zwischen Düsseldorf und Cöln viel die Rede. Aber alle diese Pläne sind anscheinend über allgemeine Erörterungen wenig hinausgekommen, weil die gesonderte Anlage dieser Bahnen sehr theuer, der Betrieb sehr kostspielig sein wird und eine wirthschaftliche Schädigung der bereits bestehenden Eisenbahnen für Dampfbetrieb durch sie unausbleiblich zu erwarten ist. Es kann indessen kaum zweifelhaft sein, dass mit diesen Gründen die Angelegenheit nicht aus der Welt zu schaffen ist. Die Frage des elektrischen Schnellbetriebes auf Vollbahnen wird sich nur durch einen grosszügigen Versuch auf einer Fernbahn erledigen lassen. Die unablässig auf Verbesserung der Verkehrsmittel hindrängenden Forderungen des heutigen Volkslebens, die an jede Bethätigung desselben, selbst an die kriegerische, den Maassstab der Wirthschaftlichkeit anlegen, werden durch theoretische Erörterungen allein nicht zu beschwichtigen sein, es bedarf dazu des Beweises durch praktische Versuche.

Einen neuen Weg zur Lösung dieser Aufgabe bringt der Regierungs- und Baurath Fränkel im *Centralblatt der Bauverwaltung* (vom 25. März 1905) in Vorschlag. Von dem Gedanken ausgehend, dass beim gegenwärtigen Stande der Technik der elektrische Betrieb gegenüber dem Dampfbetrieb da im Vortheil ist, wo Schwierigkeiten des Geländes den Bau und Betrieb erschweren, weil bei elektrischem Betriebe die Zugkraft auf eine grössere Anzahl Achsen vertheilt werden kann, bringt er eine durch das westfälische Hügelland gehende Bahn von Cöln nach Cassel als elektrische Versuchs-Fernbahn in Vorschlag. Diese, den Weg von Cöln nach Berlin um 40 km abkürzende Linie, die schon oft geplant wurde, aber wegen der hohen Baukosten nicht zur Ausführung gekommen ist, würde nicht nur die beiden mit Personen- und Güterverkehr bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit in Anspruch genommenen Linien über Hannover und Braunschweig entlasten, sie würde auch eine dritte strategisch wichtige Verbindung von Ost nach West herstellen.

Wird nach den Absichten der Elektrotechniker eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/st angenommen, der eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 125 km für die ganze Linie entsprechen würde, so ergiebt sich für die 180 km lange Strecke Cöln—Cassel eine Fahrzeit von 1 Stunde 27 Minuten, während gegenwärtig die Fahrzeit auf der 275 km langen Linie über Elberfeld 5 Stunden beträgt. Die Weiterfahrt von Cassel nach Berlin liesse sich mit der Dampflocomotive bei der jetzt zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km, oder einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 80 km, in 4 Stunden 38 Minuten (370 km) zurücklegen, so dass die jetzige Fahrzeit zwischen Berlin und Cöln von 9 Stunden auf 6 Stunden 5 Minuten herabgesetzt werden würde.

Die Ansicht, dass in unserm nordischen Flachlande und da, wo nicht reiche natürliche Wasserkräfte zur Verfügung stehen, es nicht Aufgabe des elektrischen Betriebes sein kann, den Dampfbetrieb auf unsern Eisenbahnen zu

verdrängen, sondern dass er ihn ergänzen muss, scheint immer mehr Anhänger zu gewinnen. Welche Bedingungen hierbei zu erfüllen sind, und in welcher Weise dies geschehen könnte, wird sich aber nur durch einen Versuch im Grossen ermitteln und feststellen lassen. [9695]

* * *

Prüfung auf Phosphorescenz. Ein einfaches Verfahren, um Substanzen auf Phosphorescenz zu untersuchen, hat neuerdings Professor Goldstein angegeben. Es wird dabei die Erscheinung benutzt, dass beim Auftreffen von Kathodenstrahlen fluorescirende und phosphorescirende Substanzen aufleuchten. Die phosphorescirenden Körper sind nun von den fluorescirenden dadurch zu unterscheiden, dass beim Aufhören der Kathodenstrahlen nur erstere weiterleuchten. Da das Nachleuchten aber oft nur äusserst kurze Zeit anhält, so ist es manchmal schwer, Phosphorescenz nachzuweisen. Professor Goldstein hat daher die Anordnung getroffen, dass er die zu untersuchenden Substanzen in Pulverform senkrecht durch ein Kathodenstrahlenbündel hindurchfallen lässt. Man kann dann leicht verfolgen, ob das Salzpulver auch nach dem Verlassen der Kathodenstrahlen noch weiterleuchtet, indem dieses dann wie ein feuriger Strahl herunterfällt. Es ist bekannt, dass gerade chemisch reine Salze sehr geringe Phosphorescenz zeigen, dass aber Spuren gewisser Beimengungen wie Wismut, Mangan u. s. w. genügen, um starkes Nachleuchten zu erzeugen. Da je nach der Art der Beimengung das Phosphorescenzlicht eine andere Farbe hat, so lässt sich ein Salz nach der beschriebenen Methode nicht nur auf seine Reinheit im allgemeinen prüfen, sondern es kann auch die Natur der Beimengung noch erkannt werden, selbst wenn die chemische Analyse bereits nicht mehr dazu ausreichen würde. H. Gr. [9703]

* * *

Der englische Turbinendampfer ***Victorian***, über dessen Stapellauf wir im laufenden Jahrgang des *Prometheus*, S. 128, berichteten, hat am 1. April d. J. seine erste Oceanreise von Moville nach Halifax in 7 Tagen 22 Stunden und 50 Minuten vollendet. Die durchschnittliche Geschwindigkeit betrug etwas mehr als 13 Seemeilen in der Stunde, die grösste Fahrgeschwindigkeit während der Reise 16 1/2 Knoten, während bei der Probefahrt 19 Knoten, also 2 Knoten mehr erreicht wurden, als vertragsmässig zu leisten waren. Das Verhalten der Turbinen während der Ueberfahrt entsprach allen Erwartungen, auch wurde kein Erzittern des Schiffes in der Fahrt verspürt, einer der schätzenswerthesten Vorzüge der Turbinen- vor den Kolbenmaschinen für Passagierdampfer. [9698]

* * *

Haltestellenanzeiger für Strassenbahnen. Das Ausrufen der Haltestellen durch die Schaffner der Strassenbahnwagen verfehlt nicht selten seinen Zweck, weil der gerufene Name nicht immer jedem Fahrgast verständlich ist, namentlich dann, wenn ihm die Namen nicht bekannt oder geläufig sind. Der um das Verpassen seiner Haltestelle besorgte Fahrgast ist dann auf das Befragen der Mitreisenden angewiesen, wie man es täglich auf der Strassenbahn erleben kann. Diesem Uebelstande soll ein selbstthätiger Haltestellen-(Stations-)Anzeiger abhelfen, der in Berlin auf der Linie Mittelstrasse—Pankow in einer Anzahl Wagen versuchsweise eingebaut ist, und der sich sowohl beim Publicum, als den Strassenbahnbeamten schnell Freunde erworben hat.

Die in ihrem Aeussern einem hölzernen Schränkchen gleichende Vorrichtung mit Glasscheibe ist innerhalb des Wagens über der Thür angebracht, so dass der hinter der Glasscheibe erscheinende Name der nächsten Haltestelle von jedem Fahrgast gesehen werden kann. Die in dem Schränkchen untergebrachte Vorrichtung besteht aus zwei Walzen, über welche sich ein breites Band mit den Namen der Haltestellen auf- und abrollt. Ein Triebwerk, das seinen Antrieb durch eine Uhrfeder erhält und das durch einen Elektromagneten ausgelöst und gesperrt wird, bewirkt das Drehen der Walzen. Den Stromstoss erhält der Elektromagnet aus dem Betriebsstrom der Oberleitung. Zu diesem Zweck ist an den Orten, an denen der Name der soeben durchlaufenen Haltestelle durch den der nächsten ersetzt werden soll, in den Aufhängequerdraht des Leitungsdrahtes zwischen zwei Schnallenisolatoren ein kurzer Rundeisenstab eingebaut, der leitend den Fahrdraht trägt, und um den ein flacher Eisenstab drehbar schwingt. Gegen diesen vom Betriebsstrom durchflossenen Eisenstab trifft in der Fahrt ein Querstab der Stromabnehmerstange, oder ein im Stromabnehmerbügel ausgespannter Draht, der den empfangenen Strom dem Elektromagneten im Anzeiger zuführt, die Sperrung durch den Magneten auslöst, so dass unter der Wirkung der Uhrfeder die Walzen bis zum Eingriff der nächsten Sperrung herumschnellen und den Namen der nächsten Haltestelle vor die Glasscheibe bringen. Gleichzeitig giebt das Triebwerk ein Glockenzeichen, das die Aufmerksamkeit der Fahrgäste auf den Anzeiger hinlenkt. Sollte aus irgend einem Grunde der selbstthätige Namenswechsel versagen, so kann der Schaffner durch eine einfache Schaltvorrichtung die Einstellung des Namenbandes bewirken.

Der Haltestellenanzeiger ist eine Erfindung von Jens Schmidt in Kopenhagen und wird nach dessen Patent von einer Gesellschaft m. b. H. in Berlin hergestellt. [9694]

* * *

Die Schwebefähre über den Mersey-Fluss zur Verbindung der Städte Widness und Runcorn, über deren Bau im *Prometheus* XV. Jahrg., S. 604, berichtet wurde, ist dem Betrieb übergeben worden. In ihrer Spannweite von 305 m ist sie nächst der in Bordeaux über die Garonne erbauten Schwebefähre mit 400 m weiter Oeffnung die weitest gespannte der bisher erbauten Schwebefähren. Die Runcornfähre hat eine 25 m hohe Durchfahrtsöffnung; ihre 23 m lange Fahrbühne für 300 Fahrgäste und 4 Fuhrwerke legt den Weg von Ufer zu Ufer in 2 1/4 Minute zurück. [9696]

BÜCHERSCHAU.

Kampmann, C., k. k. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. *Die graphischen Künste.* (Sammlung Göschen, Bd. 75.) Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen und Beilagen. 12°. (171 S.) Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. —,80 M.

Wenn man sich heutzutage einmal Spasses halber bei einem Mitmenschen — er mag sehr „gebildet“ sein — erkundigt, was er eigentlich davon wisse, wie seine Bücher,

auf deren Studium er nicht wenig stolz ist, gedruckt werden, dann begegnet man zunächst einem überlegenen Lächeln. „Gutenberg erfand um 1440 in Mainz die Buchdruckerkunst und verwendete als erster bewegliche Lettern“. Und bei diesen „sterotypen“ Worten kann er sich sogar, was nicht bei allen Schulweisheiten der Fall ist, etwas denken. Denn jeder kennt und besitzt am Ende einen Kautschuk- oder Metallstempel, und der Gedanke, mit beweglichen Lettern zu arbeiten, erscheint so naheliegend, dass die meisten der Ansicht sein werden, das hätten sie auch mit Leichtigkeit erfinden können. Im „typographischen“ Druck sind diese Gutenberge alle erfreulich gut zu Hause. Etwas beschwerlich fällt man als Frager zumeist, wenn man auf Illustrationen anspielt und nicht gerade beim Holzschnitt bleibt; Kupferdruck und Steindruck, das sind schon Dinge, auf die man zwar noch Antworten erhält, aber das, was hinter den Worten liegt, ist ziemlich mässig. Alle weiteren Fragen jedoch, betreffen sie nun ein weiteres Hoch-, Tief- oder Flachdruckverfahren, Tiegeldruck- oder Rotationspressen, Aetzungen oder die modernen photomechanischen Repro ductionsmethoden, stossen auf eisiges Schweigen und — Achselzucken.

Gewiss, dies nicht zu wissen ist kein Unglück, universell kann überhaupt keiner mehr gebildet sein; von dieser Zeitschrift aber, die sich so oft bestrebt, Erscheinungen des Alltags zu beleben, welche durch Gewohnheit für uns starr wurden, und die der Verbreitung von Kenntnissen aus allen den Gebieten dient, die unser modernes Leben ausmachen, von ihr soll die zweite Auflage dieses trefflichen Bändchens ein extra Lob mit auf den Weg bekommen. Alles Wissenswerthe findet sich sachkundig dargestellt und ergänzt durch 71 Textbilder, wozu noch eine ansprechende Heliogravureprobe und drei andere zum Theil polychrome Blätter kommen. Der Inhalt der Zusammenstellung ist reich genug an Hinweisen und Notizen, so dass er vielen mehr als eine blosse Orientirung bieten wird.

MAX DIECKMANN. [9705]

* * *

Stavenhagen, W., Hauptmann a. D. *Skizze der Entwicklung und des Standes des Kartenwesens des ausserdeutschen Europa.* Ergänzugsheft Nr. 148 zu „Petermanns Mittheilungen.“ 4⁰. (XXVIII u. 376 S.) Gotha, Justus Perthes. Preis geh. 16 M.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, einen gemeinverständlichen Ueberblick über den Entwickelungsgang und den heutigen Stand des Kartenwesens aller Länder der Erde zu geben, und hat in dem vorliegenden Buch mit Europa — Deutschland ausgeschlossen, das eine gesonderte Behandlung erfahren wird — begonnen. Es muss anerkannt werden, dass der Verfasser dieser Aufgabe durchaus gerecht geworden ist. Er hat nicht nur mit staunenswerthem Fleiss reiches Material zusammengetragen, er hat es auch zu einem klaren, fesselnden Bilde des Werdeganges des Kartenwesens der einzelnen Staaten gestaltet. Aus dieser Darstellung erfährt man nicht nur, mit welchem Aufwande von Intelligenz, Arbeit und — Geld jeder Staat das Kartenwesen in seinem eigenen Lande gefördert hat, man gewinnt auch einen Einblick darin, welchen Einfluss er in dieser Beziehung auf andere Staaten und im allgemeinen ausgeübt hat. Mit Geschick hat der Verfasser hierbei die naheliegende Klippe eines trockenen Aufzählens der Karten, eines Kartenkatalogs, umgangen. Der Verfasser betrachtet in seiner Darstellung die in jedem Lande angewendeten astronomischen und geodätischen Arbeiten, das hierbei angewendete Messverfahren und die Instrumente, und geht dann zur Kartographie über, wobei er der topographischen Einzelkarte eingehende Behandlung zuwendet.

Der Reihe nach ist das Kartenwesen folgender Länder besprochen: Oesterreich, die Schweiz, die mit ihren vorzüglichen Karten in erster Linie stehen; Grossbritannien und Irland, Niederlande, Belgien, Luxemburg, Frankreich, Russland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Spanien, Portugal, Italien; es folgen nun die Balkanstaaten in ihrer Gesammtdarstellung und einzeln Griechenland, Bulgarien, Serbien, Montenegro, Rumänien, europäische Türkei, Bosnien und Herzegowina.

J. C. [9700]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Algué, José, Director of the Philippine Weather Bureau, Manila Observatory. *The Cyclones of the Far East.* Second (revised) edition. Mit 54 Tafeln. 4⁰. (283 S.) Manila, Bureau of Public Printing.

Hahn, Hermann, Oberlehrer am Dorotheenstädt. Realgymnasium zu Berlin. *Physikalische Freihandversuche.* Unter Benutzung des Nachlasses von Prof. Dr. Bernhard Schwalbe, weil. Geh. Reg.-Rat und Direktor des Dorotheenstädt. Realgymnasiums zu Berlin, zusammengestellt und bearbeitet. I. Teil: Nützliche Winke. Mass und Messen. Mechanik der festen Körper. Mit 269 Figuren im Text. 8⁰. (XVI, 187 S.) Berlin, Otto Salle. Preis geh. 3 M.

Junker, Dr. Fr., Professor am Karlgymnasium in Stuttgart. *Repititorium und Aufgabensammlung zur Differentialrechnung.* (Sammlung Göschen Nr. 146.) Zweite verbesserte Auflage. Mit 46 Figuren im Text. 12⁰. (129 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. —.80 M.

La Cour, Paul, Professor, Dozent a. d. Hochschule und Vorsteher der Versuchsmühle zu Askov bei Vejen. *Die Windkraft und ihre Anwendung zum Antrieb von Elektrizitäts-Werken.* Aus dem dänischen Original „Die Versuchsmühle“ übersetzt von Dr. Johannes Kaufmann, Bonn a. Rh. Vom Verfasser genehmigte Ausgabe. Mit 14 Abbildungen. 8⁰. (IV, 87 S.) Leipzig, M. Heinsius Nachfolger. Preis geh. 2,40 M.

Salmony, Dr. A. *Eine neue Indigosynthese* nebst einer Uebersicht über die bisherigen Indigosynthesen, sowie Indigoschmelzen und Reinigungsverfahren unter Berücksichtigung der Patentliteratur. Auf Veranlassung von Dr. H. Simonis, Privatdozent a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Berlin. gr. 8⁰. (44 S.) Berlin, R. Friedländer u. Sohn. Preis geh. 1,50 M.

Schubert, Dr. Hermann, Professor a. d. Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. *Beispielsammlung zur Arithmethik und Algebra.* (Sammlung Göschen Nr. 47.) Dritte, durchgesehene Auflage. 12⁰. (147 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. —.80 M.

Winckelmann, Dr. A., o. ö. Professor der Physik. *Ernst Abbe.* Rede bei der von der Universität Jena veranstalteten Gedächtnisfeier am 2. Mai 1905. 8⁰. (23 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis geh. —.60 M.
